

PIEZOELECTRIC MOTOR

Patent Number: JP58093477
Publication date: 1983-06-03
Inventor(s): INOUE MAKOTO
Applicant(s):: SONY KK
Requested Patent: ☐ JP58093477
Application Number: JP19810189726 19811126
Priority Number(s):
IPC Classification: H02N11/00
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PURPOSE: To enable to arbitrarily switch the driving direction of a piezoelectric motor as required by applying a voltage output having the prescribed phase difference to a plurality of vibrators.

CONSTITUTION: A vibrator section 15 has a pair of vibrator 18, 19 which are depended vertically substantially in parallel with the downward from the lower surface 17 of a stationary unit 16. Voltage outputs having the prescribed phase difference are respectively applied from a drive control circuit 25 to the electrode plates of the vibrators 18, 19. The advance and delay of the relative phase of the voltage outputs are altered by a changeover switch 26, thereby allowing the vibrating mode of a vibration piece 20 to be altered, and the driving direction of a drive output member 23 is switched by the piece 20.

Data supplied from the esp@cenet database - 12

⑪ 日本国特許庁 (JP)
⑫ 公開特許公報 (A)

⑬ 特許出願公開
昭58—93477

⑭ Int. Cl.³
H 02 N 11/00

識別記号

庁内整理番号
7825—5H

⑮ 公開 昭和58年(1983)6月3日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 5 頁)

⑯ 圧電モータ

⑰ 特 願 昭56—189726
⑱ 出 願 昭56(1981)11月26日
⑲ 発 明 者 井上誠
東京都品川区北品川6丁目7番

35号ソニー株式会社内
⑳ 出 願 人 ソニー株式会社
東京都品川区北品川6丁目7番
35号
㉑ 代 理 人 弁理士 高橋光男

明 細 書

発明の名称 圧電モータ

特許請求の範囲

互いに所定の間隔を保つて片持ち支持された複数の振動子と、上記複数の振動子間に構築されかつ駆動出力部材に接触して当該駆動出力部材を駆動し得る振動片と、上記複数の振動子に対して互いに所定の位相差をもつ電圧出力をそれぞれ与えて上記振動子を所定の振動モードで伸縮動作させることにより上記振動片を介して上記駆動出力部材を駆動させると共に上記位相差を切り換えることにより上記振動子の振動モードを変更させて上記振動片の上記駆動出力部材に対する駆動方向を切り換える駆動制御回路とを具備することを特徴とする圧電モータ。

発明の詳細な説明

本発明は圧電モータに関し、特に駆動方向を必

要に応じて任意に切換えることができるようにしたものである。

圧電モータは圧電セラミックス、圧電結晶等の圧電材料でなる振動子の逆圧電効果を利用し、振動子に電圧をかけたときに生ずる伸縮力によつて駆動出力部材を直線運動又は回転運動させ、かくして機械的出力を発生するもので、この機械的出力の運動方向を切り換える構成として従来第1図の構成が考えられていた。

すなわち第1図の場合左右方向に直線運動又は回転運動できる駆動出力部材(1)の表面(2)に当接できるように例えば圧電セラミックスでなる2つの振動子(3)及び(4)が設けられている。各振動子(3)及び(4)は一端を固定部(5)及び(6)に固定された例えば板状の圧電材料でなり、厚み方向にみて互いに対向する面に附着された電極板(3A)、(3B)及び(4A)、(4B)を例えば正弦波出力電圧を送出する電源(7)及び(8)に接続することにより振動子(3)及び(4)が該方向に伸縮振動するようになされている。

第1図において右側の振動子(3)はその縦方向の

仮想線 L_1 が左上側から右下方へ駆動出力部材(1)の表面(2)と斜交するように配設され、これにより振動子(3)が伸長したとき先端を表面(2)に当接させてこの表面(2)従つて駆動出力部材(1)を右方に押しやり、この伸長状態から振動子(3)が短縮したとき先端を表面(2)から離間させてこの表面(2)従つて駆動出力部材(1)には何ら駆動力を与えないようになされている。

なおこのように片持ち支持された振動子(3)が表面(2)に対して斜交する方向に伸縮する場合、振動子(3)の先端の面(2)と接点 P_1 の運動軌跡は第2図に示す如くほぼ楕円を描く。因みに振動子(3)が短縮状態にあるとき接点 P_1 が位置 K_1 にあるとすると、振動子(3)が伸長し始めると接点 P_1 はループ α_1 を通つて位置 K_2 の方へ斜め下方に移動して行く。接点 P_1 が面(2)に到達すると、もはや楕円上のループ α_2 へは行けないので接点 P_1 は面(2)に沿うループ α_3 を通つて右方へ移動する。このとき振動子(3)の先端部は接点 P_1 の位置で強く面(2)に押し付けられ、その摩擦

によつて面(2)を右方に押しやる。やがて振動子(3)が伸び切つた後短縮し始めると接点 P_1 は位置 K_3 において面(2)と離れ、振動子(3)が短縮するとこれに応じて楕円上のループ α_3 を通つて左上方の原位置 K_1 に復帰して行く。

このようにして接点 P_1 は面(2)に接触している間駆動出力部材(1)を右方に押しやり、面(2)と離れている間面(2)従つて駆動出力部材(1)に力を与えないようにできる。そして接点 P_1 が面(2)に接触している間振動子(3)には縦振動方向に対して直交する方向に応力が与えられることにより横振動成分が生じ、これにより引き続く楕円軌跡を通る振動を続けることになる。従つて駆動出力部材(1)は振動子(3)が1回振動するごとに位置 $K_2 \sim K_3$ の長さだけ右方に駆動される。

これに対して右側の振動子(4)はその縦方向の仮想線 L_2 が第1図において右上側から左下方へ駆動出力部材(1)の表面(2)と斜交するように配設されたことを除いて上述の振動子(3)と同様にして駆動され、これにより駆動出力部材(1)は振動子(4)が1

回振動するごとに第2図の位置 $K_2 \sim K_3$ に相当する長さだけ左方に駆動される。

従つて第1図の構成によれば、駆動出力部材(1)を右方に送るときは振動子(4)を非動作状態にしてこの振動子(4)を面(2)から離した状態にして振動子(3)を動作させ、これに対して駆動出力部材(1)を左方に送るときは振動子(3)を非動作状態にしてこの振動子(3)を面(2)から離した状態にして振動子(4)を動作させ、かくして駆動出力部材(1)の駆動方向を切換えることができる。

しかし第1図の従来の構成によると、駆動出力部材(1)の運動方向に応じて2つの振動子(3)及び(4)と、振動動作させるための関連機構とを別個に2組用意しなければならず、全体としての構成が複雑になるを避け得ない。また駆動出力部材(1)の面(2)の2点に対して2つの振動子(3)及び(4)を所定の方向に向くように配設しなければならないため駆動出力部材(1)に接触する振動子の周りに比較的広いスペースが必要となり、従つて全体として小型なモータを得ようとする場合に一定の限度があつ

た。

本発明は以上の点を考慮してなされたもので、駆動出力部材の面に接触する振動部として1組設けるだけで駆動出力部材の駆動方向を必要に応じて任意に切り換えることができる圧電モータを提案しようとするものである。

以下図面について本発明に依る圧電モータの一実施例を詳述する。

第3図において、(15)は振動部で、固定部(16)の下面(17)から下方にほぼ平行に垂下支持される一対の振動子(18)及び(19)を有する。振動子(18)及び(19)は互いに同じ材質、寸法、特性を有する圧電材料で構成され、それぞれ下方遊端に振動片(20)が橋架されている。振動片(20)は振動子(18)及び(19)の遊端間に橋架される橋架板(21)と、この橋架板(21)の下面から下方に突出する突出子(22)とからなり、突出子(22)の先端が駆動出力部材(23)の表面(24)と所定の間隙をもつて対向するように振動子(18)及び(19)が固定部(16)に取付けられる。

振動子(18)及び(19)の電極板(18A)、(18B)及び(19A)、(19B)には駆動制御回路(25)から互いに90度の位相差をもつ電圧出力 E_1 及び E_2 が与えられ、この電圧出力 E_1 及び E_2 の相対的位相の進み又は遅れを例えば切換スイッチ(26)を切り換えることによつて変更できるようになされ、かくして振動片(20)の振動モードを変更することにより、振動片(20)による駆動出力部材(23)の駆動方向を切り換えることができるようになされている。

以上の構成において、スイッチ(26)を左送り側接点(26L)に切り換えたとき第1の振動子(18)は回路(25)から与えられる電圧出力 E_1 によつて第4図Aに示すように時点 t_0 において自然長の長さとなつている状態から、伸長して行く過程(時点 t_1)と、最長の長さになつた後短縮して行く過程(時点 t_2)と、さらに短縮して自然長より短くなつて行く過程(時点 t_3)と、最短の長さになつた後伸長して行く過程(時点 t_4)とを順次経過して時点 t_5 において自然長の長さの原状態に戻るよう振動し、その長さの変化はほぼ正弦波形を

描く。

これに対して第2の振動子(19)の長さは回路(25)から与えられる電圧出力 E_2 によつて第4図Bに示すように第1の振動子(18)の長さの変化に対して90°位相が遅れたように変化し、時点 t_0 において最短の長さに短縮している状態から、自然長の長さへ伸長して行く過程(時点 t_1)と、さらに自然長より伸長して行く過程(時点 t_2)と、最長の長さになつた後短縮して行く過程(時点 t_3)と、さらに短縮して自然長より短くなつて行く過程(時点 t_4)とを順次経過して時点 t_5 において最短に短縮した状態に戻るよう振動する。

このとき振動片(20)は各時点において第1及び第2の振動子(18)及び(19)の伸長、短縮の程度に応じて突出したり傾いたりし、これにより振動片(20)の突出子(22)の先端が第5図に示すようにほぼ垂直平面内において楕円軌跡を描くよう移動する。すなわち時点 t_1 では第1の振動子(18)が伸長しかつ第2の振動子(19)が短縮しているので突出子(22)は第5図において右方に傾いて右側位

置 K_{11} に来る。その後の時点 t_2 では第1及び第2の振動子(18)及び(19)が共に伸長しているので突出子(22)は振動子(18)及び(19)の中央位置において下方に低下してほぼ中央下側位置 K_{12} に来る。その後の時点 t_3 では第1の振動子(18)が短縮しかつ第2の振動子(19)が伸長しているので突出子(22)は左方に傾いて左側位置 K_{13} に来る。その後の時点 t_4 では第1及び第2の振動子(18)及び(19)が共に短縮しているので突出子(22)は振動子(18)及び(19)の中央位置において上方に上昇してほぼ中央上側位置 K_{14} に来る。その後時点 t_5 を通つて時点 t_0 について上述した原状態に戻る。

従つて突出子(22)は第5図に示す如く時計方向に回転する楕円軌跡を描くことになる。そこでこの楕円軌跡内に入るよう駆動出力部材(23)を配設すれば、突出子(22)は駆動出力部材(23)の表面(24)に当接した状態になつたときループ α_{11} を通らずに表面(24)に沿つたループ α_{12} を通つて右側から左方へ移動し、これにより駆動出力部材(23)を左方に押しやることになる。

かかる動作状態から切換スイッチ(26)を右送り側接点(26R)に切り換えると、第1及び第2の振動子(18)及び(19)に対する電圧出力 E_1 及び E_2 の位相関係が変つて電圧出力 E_2 の位相が電圧出力 E_1 の位相に対して90°進み、これにより第2の振動子(19)の位置の変化(第6図B)の位相が第1の振動子(18)の位置の変化(第4図A)の位相より90度進むことになる。しかるに第4図の時点 $t_0 \sim t_5$ に対応させてとつた第6図の時点 $t_0 \sim t_5$ における第1及び第2の振動子(18)及び(19)の状態を考えると、時点 t_1 では第1の振動子(18)が短縮しかつ第2の振動子(19)が伸長しているので突出子(22)は第5図において左方に傾いた左側位置 K_{13} に来る。その後の時点 t_2 では第1及び第2の振動子(18)及び(19)が共に伸長しているので突出子(22)はほぼ中央下側位置 K_{12} に来る。その後の時点 t_3 では第1の振動子(18)が伸長しかつ第2の振動子(19)が短縮しているので突出子(22)は右方に傾いて右側位置 K_{11} に来る。その後の時点 t_4 では第1及び第2の振動子(18)及び

(19)が共に短縮しているので突出子(22)はほぼ中央上側位置 K_{11} に来る。

従つてこのとき突出子(22)は第5図について上述したのとは逆に反時計方向に回転する楕円軌跡を描き、これにより突出子(22)は駆動出力部材(23)を右方に押しやることになる。

このようにして第3図の構成の圧電モータを用いれば、必要に応じて切換スイッチ(26)を切換操作することにより第7図に示す如くこれに応じて振動部(15)による駆動出力部材(23)の駆動方向を切換えることができる。

なお上述においては振動部(15)を2つの振動子を用いて構成し、これにより突出子を垂直面内で移動させるようにした場合について述べたが、例えば3つの振動子を用いて突出子を三次元空間を移動させるようにする等複数の振動子を用いるようにしても良い。

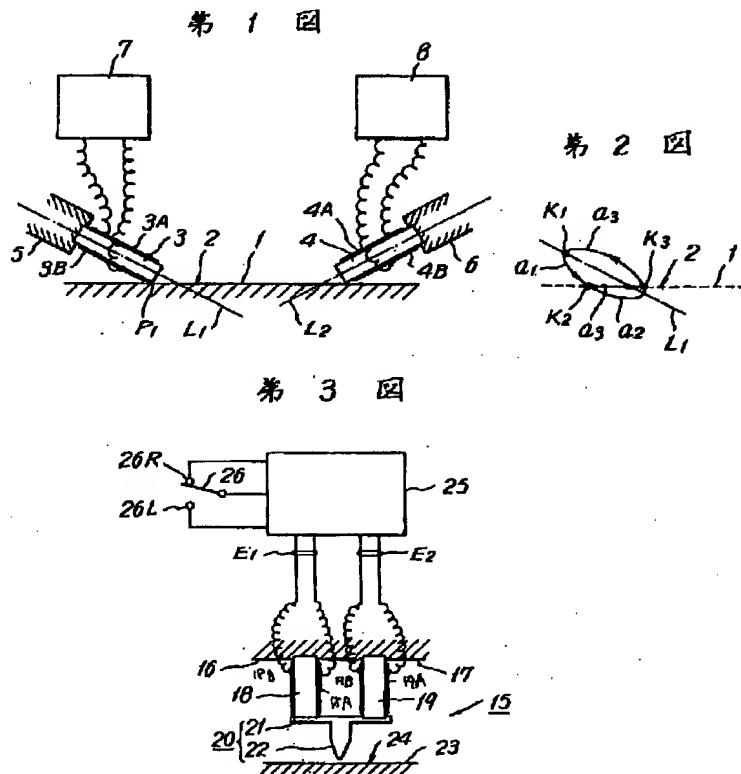
また上述においては振動子(18)及び(19)の材質、寸法、特性が同じ圧電材料を用いて構成したがこれに代え、相違させるようにしても良い。

また振動子の構造は上述の構造に限らず幾は複数の振動子間に養架されて各振動子の伸縮に応じて突出子を駆動出力部材に対して接触駆動できるようにしたものであれば良い。

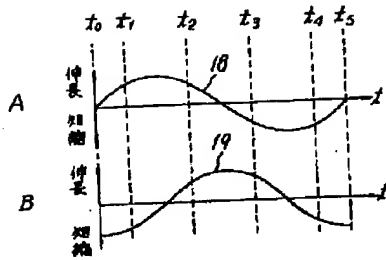
以上のように本発明に依れば、駆動出力部材に接触する振動部を1個設けるだけで駆動出力部材の駆動方向を必要に応じて任意に切り換えることができ、従つて駆動出力部材に養架する振動子組りの構成を簡易小型化し得る圧電モータを容易に得ることができる。

図面の簡単な説明

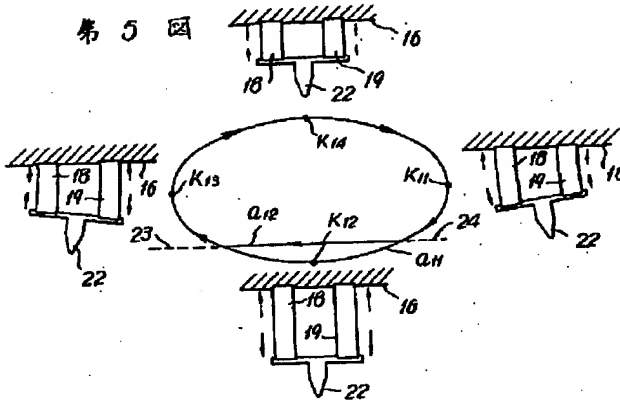
第1図は従来の圧電モータを示す略線的側面図、第2図はその振動子の振動軌跡を示す略線図、第3図は本発明に依る圧電モータの一実施例を示す略線的側面図、第4図は左送り時の振動子の動作を示す曲線図、第5図はその各時点における振動片の動作を示す略線図、第6図は右送り時の振動子の動作を示す曲線図、第7図は振動部による駆動出力部材の駆動状態を示す略線的側面図である。



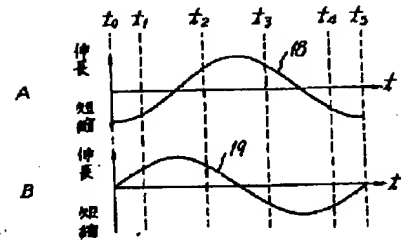
第 4 図



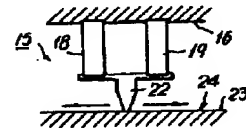
第 5 図



第 6 図



第 7 図



手続補正書

昭和 57 年 4 月 28 日

特許庁長官 島田 春 樹 殿

1.事件の表示

昭和 56 年 特 許 願 第 189726 号

2.発明の名称

正電モード

3.補正をする者

事件との関係 特許出願人

住所 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 35 号

名称 (218) ソ ニ ー 株 式 会 社

代表者 岩 岡 和 夫

4.代 理 人 (〒141)

住所 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 35 号

ソニー株式会社内 (電話 448-2027)

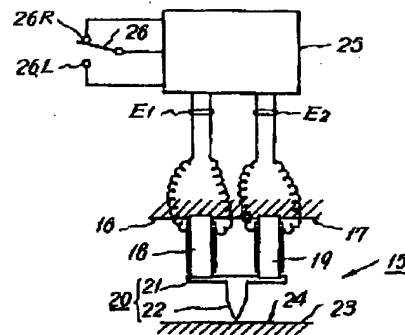
氏名 (6283) 弁理士 高 橋 光

5.補正の対象

図面

6.補正の内容

第 3 図



特許庁
57. 4. 28